

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02810456  
NOZZLE FOR INK JET PRINTER

PUB. NO.: 01-108056 [J P 1108056 A]  
PUBLISHED: April 25, 1989 (19890425)  
INVENTOR(s): ANSONII DEBITSUDO PATSUTON  
SUTEFUAN TENPURU  
ARAN JIYON MAIKERUZU

APPLICANT(s): AM INTERNATL INC [155156] (A Non-Japanese Company or Corporation), US (United States of America)

APPL. NO.: 63-232732 [JP 88232732]

FILED: September 19, 1988 (19880919)

PRIORITY: 8722085 [GB 8722085], GB (United Kingdom), September 19, 1987 (19870919)

INTL CLASS: [4] B41J-003/04

JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 14.2 (ORGANIC CHEMISTRY -- High Polymer Molecular Compounds)

JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers); R119 (CHEMISTRY -- Heat Resistant Resins); R125 (CHEMISTRY -- Polycarbonate Resins)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-24874

(24)(44)公告日 平成6年(1994)4月6日

|                          |       |         |         |                |
|--------------------------|-------|---------|---------|----------------|
| (51)Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号  | FI      | 技術表示箇所         |
| B 4 1 J                  | 2/135 |         |         |                |
|                          | 2/045 |         |         |                |
|                          | 2/055 |         |         |                |
|                          |       | 9012-2C | B 4 1 J | 3/ 04          |
|                          |       | 9012-2C |         | 1 0 3 N        |
|                          |       |         |         | 1 0 3 A        |
|                          |       |         |         | 請求項の数35(全 7 頁) |

(21)出願番号 特願昭63-232732

(22)出願日 昭和63年(1988)9月19日

(65)公開番号 特開平1-108056

(43)公開日 平成1年(1989)4月25日

(31)優先権主張番号 8 7 2 2 0 8 5

(32)優先日 1987年9月19日

(33)優先権主張国 イギリス(GB)

(71)出願人 999999999

ザール リミテッド、

イギリス国シービー4 4エフディ ケン  
ブリッジ ミルトンロード サイエンスパ  
ーク 2

(72)発明者 アンソニー デビッド バットン

イギリス国ケンブリッジ セント マイケ  
ル ロングスタントン ミルズ レーン  
51

(72)発明者 ステファン テンプル

イギリス国ケンブリッジ シービー3 オ  
ーエルエヌ ギルトン ロード 66

(74)代理人 弁理士 斉藤 武彦 (外2名)

審査官 神崎 潔

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェットプリンタ用ノズル

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】高エネルギービームを板に向け、該板と該ビームの間に相対的な揺れ運動を行ないそれによって該板に該ビームと反対方向に先細りのノズルを形成することを特徴とするインクジェットプリントヘッド用ノズル板の製造法。

【請求項2】該揺れ工程が、より大きな断面の一端と予め定めた形状をもつノズルを形成するように2つの互に傾斜した軸のまわりで相対的な揺れ運動を行なうことからなる請求項1の方法。

【請求項3】該軸が互に直角に配されている請求項2の方法。

【請求項4】該揺れ工程が該ビームを静置状態に保持し、該ビームに向かって面している該板の平らな表面に配したそれぞれの軸のまわりで該板をピボット状に単純

2

調和運動させる請求項3の方法。

【請求項5】該板をポリマー材料でつくることを含む請求項4の方法。

【請求項6】該高エネルギービームとしてエキシマーレーザーを用いることを含む請求項5の方法。

【請求項7】該板上該ノズルが形成される位置に該ビームの入射角を制限するよう該板と接してその上にマスク部材を固着することを含む請求項4の方法。

10 【請求項8】ポリマー材料からなる該板を用意し、該ノズルを形成する前に、インクジェットプリントヘッド体上に該板を該プリントヘッド体中のインク流路の端を止じるように置き、該ノズルを該流路を連絡するように形成することを含む請求項1の方法。

【請求項9】該インク流路が直線状流路であり、該流路の軸に沿って該ビームを該板に向けて該ノズルを形成す



ることを含む請求項8の方法。

【請求項10】それぞれの位置にそれぞれのノズルが形成されるように該板の複数の位置に該ビームの入射角を制限し且つテーパー状の複数のノズルを同時に形成するように該板と該ビームの間に相対的な揺れ運動を行なう請求項8の方法。

【請求項11】該位置を一列に間隔をおいて配し、ノズルがより大きな断面積をもつノズル板の側部において該ノズルが該ノズル軸の空間方向に第1のディメンションをもち第1のディメンションと直角方向に第1のディメンションより大きな第2のディメンションを持つように該相対的揺れ運動を行なう請求項10の方法。

【請求項12】該ノズルがより大きな断面積の実質上長方形の端部をもつように該板を揺動する請求項11の方法。

【請求項13】高エネルギービームを板に向けて該板にトラフを形成し、次いで該トラフ内の位置に該高エネルギービームを向け、そして該板と該ビームの間に相互的揺れ運動を行ない、それにより該トラフ内に該ビームと反対方向に先細りのノズルを形成し、該トラフ中の該ノズルの開口端がノズルの他端より小さい断面積をもつようにしてなるインクジェットプリントヘッド用ノズル板の製造法。

【請求項14】該トラフを形成する際に該板上に該ビームの入射角を制限するための第1マスクを用い、そして該ノズルを形成する際に該ビームの入射角を制限する第2マスクを用いる請求項13の方法。

【請求項15】該揺れ工程が該ビームを静置状態に保持し、該ビームに向かって面している該板の平らな表面に配したそれぞれの軸のまわりで該板をピボット状に単純調和運動させる請求項14の方法。

【請求項16】ポリマー材料からなる該板を用意し、該ノズルを形成する前に、インクジェットプリントヘッド体上に該板を該プリントヘッド体中のインク流路の端を止むように置き、該ノズルを該流路と連絡するように形成することを含む請求項15の方法。

【請求項17】インクジェットプリントヘッド体の一群のインク流路の端に固着したポリマー材料からなる板に高エネルギービームを向け、該流路のそれぞれと連絡した各ノズルを同時に形成するように該板上の複数の位置に該ビームの入射角を制限し、該ノズルの各々が該ビームの方向と反対方向に内側に先細りになるよう該ビームと該プリントヘッドとの間に相対的な揺れ運動を行なうことを特徴とするインクジェットプリントヘッド用ノズル板の製造法。

【請求項18】入口とそれより小さい断面積の出口とをもつテーパー状ノズルをもつ板、および該板の出口配置面に高エネルギービームを向け該板と該ビームとの間に相対的な揺れ運動を行なって形成した該入口と該出口の間にあるノズル孔を有することを特徴とするインクジェ

ットプリントヘッド用ノズル板。

【請求項19】該ノズル入口が、実質上長方形の断面を有し、且つ2つの互いに直角な軸のまわりを該ビームに対し該板を単純調和揺れ運動させて形成したものである請求項18のノズル板。

【請求項20】該板が該ノズル孔の出口端に、該ノズル孔がその中に開放してあり、且つ該ノズル孔の形成前に、該板に該高エネルギービームを向けることによって形成されたトラフを有する請求項18のノズル板。

10 【請求項21】インク流路をもつプリントヘッド体と、該プリントヘッド体に固着し且つ該流路と連絡したノズルをもつポリマー製ノズル板とからなり、該ノズルが該流路と連絡した入口と、該プリントヘッド体からはなれ該板の表面にあり該入口より小さい断面積をもつ出口と、該入口と該出口の間にあるノズル孔をもち、これらが該板に高エネルギービームを向け該プリントヘッドと該ビームの間に相対的な揺れ運動を行なって形成されたものである滴出要求インクジェットプリントヘッド。

20 【請求項22】ノズル入口が実質上長方形の断面をもち2つの互に直交する軸のまわりを該ビームに対し該板を単純調和揺れ運動することによって形成される請求項21のプリントヘッド。

【請求項23】該ノズル入口が実質上長方形の断面をもち且つ2つの互いに垂直な軸のまわりを該ビームに関し該板を単純調和揺れ動かしてつくられたものである請求項22のプリントヘッド。

【請求項24】該ノズル孔がレーザービームによって形成される請求項23のプリントヘッド。

30 【請求項25】該孔がエキシマーレーザービームによって形成される請求項24のプリントヘッド。

【請求項26】該板が、該ノズル孔の出口端にありノズル孔がその中に開放され、該ノズル孔の形成前に該高エネルギービームを該板に向けることによって形成されたトラフを有する請求項21のプリントヘッド。

【請求項27】該トラフと該ノズル孔がレーザービームによって形成される請求項26のプリントヘッド。

【請求項28】該トラフと該ノズル孔がエキシマーレーザービームで形成される請求項27のプリントヘッド。

40 【請求項29】プリントヘッドのインク流路とそれぞれ連絡するノズル列を有するノズル板を持つと共に、該ノズルの各々が該流路の対応する1つと連絡する入口と該板の該入口から離れた面にある出口と該入口と該出口の間にあるノズル孔をもち且つ該ノズル板と該ビームの間に相対的な揺れ運動を行ないながら高エネルギービームを該板の出口配置面に向けて形成されたものである滴出要求インクジェットプリントヘッド用ノズル板。

50 【請求項30】該ノズルの各々の入口が実質上長方形の断面を有し、且つ2つの互に直角な軸のまわりを該ビームに対し該板を単純調和揺れ運動させて形成されたものであり、ノズル列の方向の該断面の各々の第1ディメン

ションが該列に直角な第2ディメンションよりも小さい請求項29のプリントヘッド。

【請求項31】該板が該ノズル孔の各々の出口端にそれぞれトラフを有し、且つ該ノズル孔の形成前に、該板に高エネルギービームを向けることによって形成されたものある請求項29のプリントヘッド。

【請求項32】一列のインク流路と該流路とそれぞれ連絡しているノズル列を有するポリマー材料からなるノズル板からなる該ノズルの各々が該流路の対応する1つと連絡している入口、該入口からはなれた該板の表面にある出口及び該入口と該出口をつなぐノズル孔をもち、それが高エネルギービームを該板に向け該板と該ビームの間に相対的な揺れ運動を行なって形成されてなる滴出要求プリントヘッドであって、該ノズルの各々の入口が実質上長方形の断面をもち2つの互に直交する軸のまわりを該ビームに対し該板を単純調和揺れ運動を行なって形成され、ノズル列の方向の該断面の各々の第1ディメンションが該列に直角な第2ディメンションより小さいプリントヘッド。

【請求項33】該ノズルの孔がレーザービームによって形成される請求項32のプリントヘッド。

【請求項34】該ノズルの孔がエキサマーレーザービームによって形成される請求項33のプリントヘッド。

【請求項35】該板が該ノズルの各々出口端に、ノズル孔がその中に開放されそして該ノズル孔の形成前に、該板に高エネルギービームを向けることによって形成されたトラフをそれぞれ有する請求項32のプリントヘッド。

#### 【発明の詳細な説明】

##### (産業上の利用分野)

本発明はインクジェットプリンタ用ノズル及びその製法に関し、特に多くの独立ノズルをもつノズル板に関する。

##### (従来の技術とその課題)

ある種のプラスチック、特にポリチレン、ポリプロピレン又はフッ素化ポリマー等の低表面エネルギーのプラスチックをインクジェットプリンタ用ノズルの製造に用いることは知られている。たとえば1983. 1. 8付のIBMテクニカル・ディスクロージャー・ブレン25. 8. 4371頁参照。かかるプラスチックを用いる利点はこれらの表面が比較的低い表面エネルギーをもち特に水性インクの濡れを示すことによる。しかしこれはインクの接触角が悪くノズル孔の表面を濡らさないという欠点をもつ。プリンタの操作中ノズルの外表面にインクを吸引することができない。この吸引は滴出要求(ドロツプーオンーデマンド)プリンタのインク滴の噴射の間インク滴下を促進した印刷後ノズルにインクを再充填するインク置換プロセスを補助する。これらの理由から低エネルギーのポリマーでつくつたノズルは滴出要求プリンタでの使用には適していない。

しかし、ここに、この目的のために従来提案されたことのない他のプラスチックがインクジェットプリンタ、特に「滴出要求」(ドロツプーオンーデマンド)インクジェットプリンタ用ノズルの製造に顕著に適していることを見出した。適した材料の選択に加えて、その材料のノズルをつくるに適した技術も開発する必要がある。この技術はインク射出プリンタのプリントヘッドのインク射出チャンネルと正確に合つた複数ノズルをノズル板等の中に同時に作るができるものが好ましい。この目的に特に適しているのはレーザーによる切除である。パルスレーザーを用いる固体材料の制御された切除は周知である。たとえば特開昭59-154826ではレーザー等の高エネルギービームを用いて樹脂フィルムにノズルをつくることが開示されている。この開示にもかかわらず、プリントヘッドノズルの形成にはレーザーは未だほとんど用いられていない。これは適切な構造のインクジェットノズルをつくる技術が従来例では開示されていないことに少くとも1部の原因があるものと思う。

また滴出要求インクジェットプリンタのノズルを通し、印刷中に、連続した正のインク流を与えることは極めて好ましいことである。出願人はかかる正の流水系を開示した従来例は知らない。

##### (発明の課題)

本発明の目的は改良されたインクジェットプリンタノズル及びその製法の提供にある。

本発明の更なる目的は改良されたインクジェットプリンタノズルアセンブリとその製法、特にプリンタの操作特性に悪影響を及ぼさない材料、好ましくはプラスチックを用いたノズルを用いてなるアセンブリとその製法の提供にある。

本発明の更なる目的はインクジェットプリンタ、特に滴出要求プリンタのプリントヘッドに用いるに適するテーパー状構造をもつノズルからなる特規ノズルアセンブリとその製法の提供にある。

本発明の更なる目的はインクジェットプリントヘッドのインク噴射流路と正しく適合する複数の独立のノズルをもつノズル板の製法提供にある。

本発明の更なる目的はプリンタノズル中に正のインク流が維持される滴出要求インクジェットプリンタ用のインク供給系の提供にある。

##### (好ましい態様の開示)

第1図において、番号16は滴出要求インクジェットプリントヘッド(その具体例は出願人の同日出願に例示されている)等のインクジェットプリントヘッドを示す。本発明はかかるプリントヘッドに関し特に有効だが、勿論他の構造や操作を伴うプリントヘッドにとつても本発明は有効である。プリントヘッド16は複数の長い動作壁18で分離された複数の長いインク流路20からなる。動作壁18は流路20中のインクに圧力パルスを与与するために印加された電気信号に応答して剪断モード

で動作し、それぞれが各インク流路20と連絡している複数のノズルを通してインク液滴の射出をする。

本発明によれば、ノズル13はプリントヘッド16に接合している固体ノズル板14中に形成される。ノズルの形成はノズル板14をプリントヘッドに接合する前又は接合した後に行なわれる。いずれの場合も複数の開口15をもつ接触マスク12をノズル板14の外表面に固着する。開口15のそれぞれはノズル板14の外表面上の各ノズル出口の周囲を定めており、源10からの紫外線(UV)照射をノズル板14上に導びきノズル13を形成するように配される。より具体的には源10は好ましくはパルス当り適切なエネルギー密度をもつUV光の均一平行光束11を生ずるエキシマーレーザーからなる。接触マスク12の開口はノズル板14をUV照射にさらしてノズル板の開口下にある領域を除去しノズル板14を通してノズル13を形成する。このように接触マスク12は暴露とノズル線列の形成を同時に可能とする。ノズル13の形成により、ノズル板14をプリントヘッド16に接合後、各ノズル13とプリントヘッド16の各インク流路20との並びを適正に制御しうる。

ノズル板14用の材料は除去後の表面エネルギーが高い接触角をもつていてインク射出流路20から供給されるインク溶媒でぬれるようなプラスチック(即ちポリマー)が好ましい。特に、ノズル板14の材料は除去後の表面エネルギーがインク溶媒のそれをこえるものが好ましい。これによりノズル13の孔中にインク流路20からインク溶媒が効果的に移動する。またプラスチックの除去に要する限界エネルギー密度は比較的小さいのでプラスチックからノズル板14をつくるのが容易であるという利点をもつ。インク溶媒に影響されない好ましいプラスチック材料はたとえばポリアルキレン(たとえばエチレン)テレフタレート、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルケトン、ポリカーボネート、酢酸セルロース等から選ばれる。ノズル板は要求される除去(ablation)エネルギー密度がより大きいガラスや金属等のかたい材料からなる。ここでプラスチックの除去は真空中で行なうことが好ましい。前記したように、第1図に示すノズル板14はインクジェットプリントヘッド16、特に好ましくは滴出要求プリントヘッドに接合している。図に示したノズル板14を組立ててプリントヘッド16に接合した後マルチノズル13を形成する方法は多くの利点をもつ。まず、各インクジェットの相対的な方向を制御する各ノズル13の軸17が極めて正確に制御され、マスク12の配置と光学ビームの強度の均一性と入射軸方向を正確に制御する。本発明によれば、ノズル板14は組立て前に別の部品として形成しうるが、これを配置してプリントヘッド16に接合するその後のプロセスでノズル13によって生ずるジェット間の軸方向に幾分の幾何学的バリエーションが生じうる。またノズル板の接合中にノズル破壊を

起こす危険をノズル板の組立てと接合の後にノズル13を切除することによって実質上排除される。プラスチックをエキシマーレーザーで除去(切除)することにより、プラスチック中での除去される構造の壁部が入射光ビームに平行ではなくむしろ向側に向けたテーパ状であるという特徴を示す。典型的には、プラスチックノズル板14を切除するに適するエネルギー密度で処理すると約5度のテーパが得られる。作用面から徐々に切除された断面が減少した構造となる。しかし、反対方向にテーパ化し入口端より出口における面積が小さいということはインクジェットノズルにとつて好ましいことである。レーザー切除によって自然に生じたような外表面に向かつてその面積が増加しているテーパ状のノズルは望ましくない。この欠点は本発明に従つて、プリントヘッド16、それに接合し隣接した接触マスク12(又はノズル板14と接触マスク12を保持する適当な固定材)からなるアセンブリを切除操作中揺り動かすことによつて解消する。かくして拡大したインク入口と拡大しないノズル出口とを同時に果たせたノズル13が形成される。

ノズルをアンダーカットするためにアセンブリ(組立体)を揺り動かす方法を第2図に示す。図示するように、プリントヘッド6とノズル板14と接触マスク12からなるアセンブリを相互に直角なX又はY軸のいずれかを通して揺り動かす又は両軸のまわりを同時に揺り動かす。特に、板14の面に光束11に向いて配した各軸のまわりを単一調和運動でピボット状にアセンブリを動かすことが好ましい。本発明の一態様において、アセンブリをX及びY軸のまわりに不均一に揺り動かして、マスクの環状開口17によつて暴露された実質上環状の出口孔25(第3図)が、主軸がプリントヘッド16の動作壁18と並んだ関係にある、楕円形、扁円形又は四角形の入口形状27が得られる。一列のノズル13をつくる時は、ノズル13の列と合つたX軸のまわりにナノ約30~40度といった大きな角度でアセンブリを回転させ、ノズル13の列に直角のY軸のまわりをナノ約0~20度といった小さな角度でアセンブリを回転させることが好ましい。これによりノズル出口25よりも面積が実質上大きな入口形状27をもつノズル13が得られまたノズル入口形状27をプリントヘッド16の流路プロフィールに合わせることにより隣接ノズル13の間隙をより接近させることができるという利点を示す。

ノズル13(特に滴出要求プリンタ用の)を揺り動かして出口面方向にテーパ状にアンダーカットする他の利点として、製造中揺り動かしてテーパ状にしなかつたノズル又は平行な孔をもつノズルに比しノズル容積が増大することを挙げることができる。比較的薄いノズル板をもつ滴出要求プリンタによつてつくられる液滴サイズの1つの滴の容積より大きなノズル容積をつくることに

【請求項10】それぞれ位置にそれぞれノズルが形成されるように該板の複数の位置に該ビームの入射角を制限し且つノズルを同時に形成するように該板と該ビームの間に相対的な揺れ運動を行なう方法。

【請求項11】該位置を一系列に間隔をおいて配し、ノズルが該ノズル軸の空間方向に第1のデイクシオンをもち第1のデイクシオンと直角方向に第1のデイクシオンより大きな第2のデイクシオンを持つように該相対的な揺れ運動を行なう請求項10の方法。

【請求項12】該ノズルがより大きな断面積の実質上長方形の端部をもつように該板を揺動する請求項11の方法。

【請求項13】高エネルギービームを板に向けて該板にトラフを形成し、次いで該トラフ内の位置に該高エネルギービームを向け、そして該板と該ビームの間に相対的な揺れ運動を行ない、それにより該トラフ内に該ビームと反対方向に先細りのノズルを形成し、該トラフ中の該ノズルの開口端がノズルの他端より小さい断面積をもつようにしてなるインクジェットプリント用ノズル板の製造法。

【請求項14】該トラフを形成する際に該板上に該ビームの入射角を制限するための第1デスクを用い、そして該ノズルを形成する際に該ビームの入射角を制限する第2デスクを用いる請求項13の方法。

【請求項15】該板れ工程が該ビームを静置状態に保持し、該ビームに向かって面している該板の平らな表面に配したそれぞれその軸のまわりで該板をピボット状に単純調和運動させる請求項14の方法。

【請求項16】ポリマー材料からなる該板を用意し、該ノズルを形成する前に、インクジェットプリント用ノズルに該板を該プリントヘッド本体中のインク流路の端部に置き、該ノズルを該流路と連絡するように形成することを含む請求項15の方法。

【請求項17】インクジェットプリントヘッド本体の一群のインク流路の端部に固着したポリマー材料からなる板に高エネルギービームを向け、該流路のそれぞれと連絡した各ノズルを同時に形成するように該板上の複数の位置に該ビームの入射角を制限し、該ノズルの各々が該ビームの方向と反対方向に内側に先細りになるよう該ビームと該プリントヘッドとの間に相対的な揺れ運動を行なうことを特徴とするインクジェットプリント用ノズル板の製造法。

【請求項18】入口とそれより小さい断面積の出口とを有するノズル孔をもち且つ該ノズル板と該ビームの間に相対的な揺れ運動を行ないながら高エネルギービームを該板の出口配置面に向けて形成されたものである滴出要求インクジェットプリント用ノズル板。

【請求項19】該ノズル入口が、実質上長方形の断面を有し、且つ2つの互いに直角な軸のまわりを該ビームに対して該板を単純調和揺れ運動させて形成したものである請求項18のノズル板。

【請求項20】該板が該ノズル孔の出口端に、該ノズル孔がその中に開放して、且つ該ノズル孔の形成前に、該板に該高エネルギービームを向けることによって形成されたトラフを有する請求項18のノズル板。

【請求項21】インク流路をもつプリントヘッド本体と、該プリントヘッド本体に固着し且つ該流路と連絡したノズルをもつポリマー製ノズル板とからなり、該ノズルが該流路と連絡した入口と、該プリントヘッド本体からはなれ該板の表面にあり該入口より小さい断面積をもつ出口と、該入口と該出口の間に該ノズル孔をもち、これらが該板に高エネルギービームを向け該プリントヘッドと該ビームの間に相対的な揺れ運動を行なって形成されたものである滴出要求インクジェットプリントヘッド。

【請求項22】ノズル入口が実質上長方形の断面をもち2つの互いに直角な軸のまわりを該ビームに対して該板を単純調和揺れ運動することによって形成される請求項21のプリントヘッド。

【請求項23】該ノズル入口が実質上長方形の断面をもち且つ2つの互いに直角な軸のまわりを該ビームに該板を単純調和揺れ運動することによって形成される請求項21のプリントヘッド。

【請求項24】該ノズル孔がレザービームによって形成される請求項23のプリントヘッド。

【請求項25】該孔がエキシマレザービームによって形成される請求項24のプリントヘッド。

【請求項26】該板が、該ノズル孔の出口端にありノズル孔がその中に開放され、該ノズル孔の形成前に該高エネルギービームを該板に向けて形成されたトラフを有する請求項21のプリントヘッド。

【請求項27】該トラフと該ノズル孔がエキシマレザービームによって形成される請求項26のプリントヘッド。

【請求項28】該トラフと該ノズル孔がエキシマレザービームで形成される請求項27のプリントヘッド。

【請求項29】プリントヘッドのインク流路とそれぞれ連絡するノズル列を有するノズル板と共に、該ノズルの各々が該流路の対応する1つと連絡する入口と該板の該入口から離れた面にある出口と該入口と該出口の間に該ノズル孔をもち且つ該ノズル板と該ビームの間に相対的な揺れ運動を行ないながら高エネルギービームを該板の出口配置面に向けて形成されたものである滴出要求インクジェットプリント用ノズル板。

【請求項30】該ノズルの各々の入口が実質上長方形の断面を有し、且つ2つの互いに直角な軸のまわりを該ビームに対して該板を単純調和揺れ運動させて形成されたものである、ノズル列の方向の該断面の各々の第1デイクシオン

シヨソが該列に直角な第2チイメシヨソよりも小さい  
【請求項29のプリントヘッド】  
高エネルギービームを向けることによって形成されたも  
ぞれトラフを有し、且つ該ノズル孔の形成前に、該板に  
【請求項31】該板が該ノズル孔の各々の出口端にそれ  
【請求項32】一列のインク流路と該流路とそれぞれ連  
絡しているノズル列を有するホルマー材料からなるノズ  
ル板からなる該ノズルの各々が該流路の対応する1つと  
連絡している入口、該入口からはなれた該板の表面にあ  
る出口及び該入口と該出口をつなぐノズル孔をもち、そ  
れが高エネルギービームを該板に向け該板と該ビームの  
間に相対的な揺れ運動を行なうて形成されてなる滴出要  
求プリントヘッドであつて、該ノズルの各々の入口が実  
質上長方形の断面をもち2つの互に直交する軸のまわり  
を該ビームに対し該板を単純調和揺れ運動を行なうて形  
成され、ノズル列の方向の該断面の各々の第1チイメシ  
ヨソが該列に直角な第2チイメシヨソより小さいプ  
リントヘッド。

【請求項33】該ノズルの孔がレーザービームによつて  
形成される請求項32のプリントヘッド。  
【請求項34】該ノズルの孔がエキサマレーザービー  
ムによつて形成される請求項33のプリントヘッド。  
【請求項35】該板が該ノズルの各々の出口端に、ノズル  
孔がその中に開放されそして該ノズル孔の形成前に、該  
板に高エネルギービームを向けることによって形成され  
たトラフをそれぞれ有する請求項32のプリントヘッ  
ド。

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

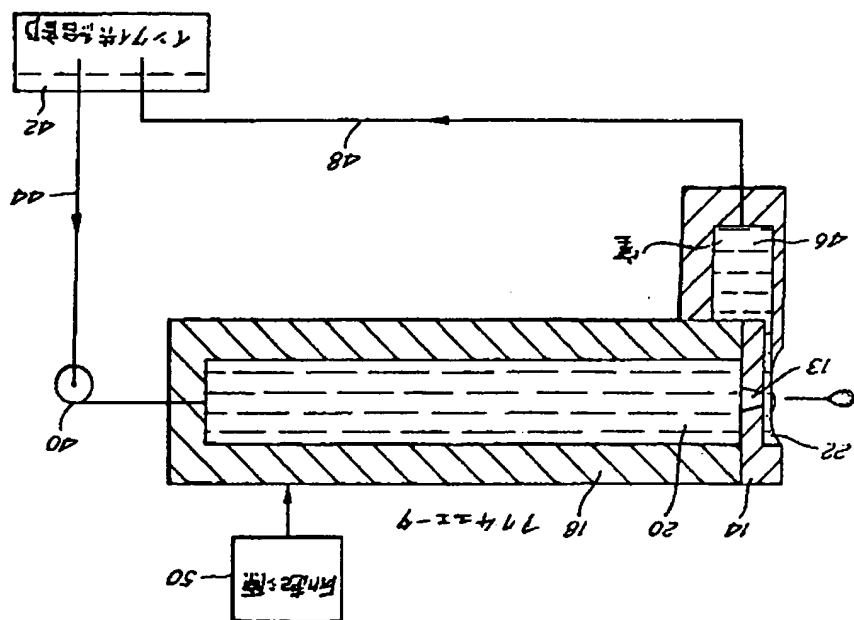
本発明はインクジェットプリンタ用ノズル及びその製法  
に関し、特に多くの独立ノズルをもつノズル板に関す  
る。

(従来の技術とその課題)

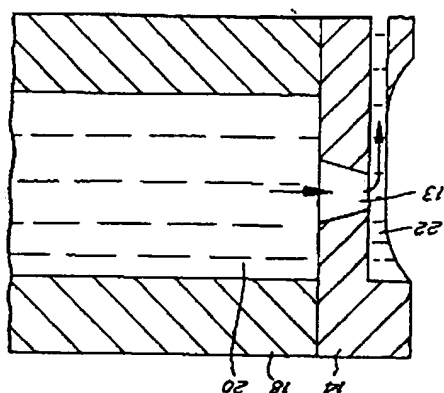
ある種のプラスチック、特にポリチレン、ポリプロピレ  
ン又はフッ素化ポリマー等の低表面エネルギーのプラ  
スチックをインクジェットプリンタ用ノズルの製造に用い  
ることは知られている。たとえば1983.1.8付の  
IBMチクニカル・フィスクロージャー・ブレイチン2  
5.8.4371頁参照。かかるプラスチックを用いる  
時点はこれらの表面が比較的低い表面エネルギーをもち  
特に水性インクの湿りがりを示すことによる。しかしこれ  
はインクの接触角が悪くノズル孔の表面を濡らさないとい  
う欠点をもつ。プリンタの操作中ノズルの外表面にイン  
クを吸引することができない。この吸引は滴出要求  
(ドロップ・オン・デマンド)プリンタのインク滴の噴  
射の間インク滴下を促進しまた印刷后ノズルにインクを  
再充填するインク置換プロセスを補助する。これらの理  
由から低エネルギーのホルマーでつくつたノズルは滴出  
要求プリンタでの使用には適していない。

しかし、ここに、この目的のために従来提案されたこと  
のない他のプラスチックがインクジェットプリンタ、特  
に「滴出要求」(ドロップ・オン・デマンド)インクジ  
ェットプリンタ用ノズルの製造に顕著に適していること  
を見出した。適した材料の選択に加えて、その材料のノ  
ズルをつくるに適した技術も開発する必要がある。この  
技術はインク射出プリンタのプリントヘッドのインク射  
出チヤンネルと正確に合った複数のノズルをノズル板等  
の中に同時につくることができるものが好ましい。この目  
的に特に適しているのはレーザーによる切除である。パ  
ルスレーザーを用いる固体材料の制御された切除は周  
知である。たとえば特開昭59-154826ではレー  
ザー等の高エネルギービームを用いて樹脂フィルムにノ  
ズルをつくることが開示されている。この開示にもかか  
わらず、プリントヘッドノズルの形成にはレーザーは未  
だほとんど用いられていない。これは適切な構造のイン  
クジェットノズルをつくる技術が従来例では開示されて  
いないことに少くとも1部の原因があるものと思う。  
また滴出要求インクジェットプリンタのノズルを通し、  
印刷中に、連続した正のインク流を与えることは極めて  
好ましいことである。出願人はかかる正の流水系を開示  
した従来例は知らない。  
(発明の課題)  
本発明の目的は改良されたインクジェットプリンタノズ  
ル及びその製法の提供にある。  
本発明の更なる目的は改良されたインクジェットプリン  
タノズルアセンブリとその製法、特にプリンタの操作特  
性に悪影響を及ぼさない材料、好ましくはプラスチック  
を用いたノズルを用いてなるアセンブリとその製法の提  
供にある。  
本発明の更なる目的はインクジェットプリンタ、特に滴  
出要求プリンタのプリントヘッドに用いるに適するチー  
ン・バース構造をもつノズルからなる特規ノズルアセンブリ  
とその製法の提供にある。  
本発明の更なる目的はインクジェットプリンタヘッドの  
インク噴射流路と正しく適合する複数の独立のノズルを  
もつノズル板の製法提供にある。  
本発明の更なる目的はプリンタノズル中に正のインク流  
が維持される滴出要求インクジェットプリンタ用のイン  
ク供給系の提供にある。  
(好ましい態様の開示)  
第1図において、番号16は滴出要求インクジェットプ  
リントヘッド(その具体例は出願人の同日出願に例示さ  
れている)等のインクジェットプリンタヘッドを示す。勿  
論本発明はかかるプリンタヘッドに関し特に有効だが、勿  
論他の構造や操作を伴なうプリンタヘッドにとつても本  
発明は有効である。プリンタヘッド16は複数の長い動  
作壁18で分離された複数の長いインク流路20からなる。  
動作壁18は流路20中のインクに圧力パルスを付  
与するために印加された電気信号に応答して切断モー

【第5図】



【第6図】



フロントページの続き

(72)発明者 フランシス ジョセフ マイケル

アメリカ合衆国イリノイ州60113 アイタ

スカイラインビルディング カエスト

1800

(56)参考文献 特開 昭56-157375 (JP, A)  
特開 昭61-32761 (JP, A)  
特開 昭55-130782 (JP, A)  
特開 昭60-213390 (JP, A)  
特開 昭60-131251 (JP, A)  
特開 昭62-142370 (JP, A)  
特開 昭61-259891 (JP, A)